

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 4 2 9 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 3 4 2 9 1]

出 願 人 日 立 工 機 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 2 3 5 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 2002167

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02J 7/10

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

 【氏名】 荒舘 卓央

【発明者】

 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社
社内

 【氏名】 高野 信宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000005094

 【氏名又は名称】 日立工機株式会社

 【代表者】 武田 康嗣

【代理人】

 【識別番号】 100072394

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井沢 博

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 164058

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0201528

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 充電装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 次電池を充電するための充電装置であって、上記 2 次電池の温度を検出する温度検出手段と、上記 2 次電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、上記 2 次電池に供給する充電電流を設定する充電電流設定手段と、上記温度検出手段及び上記電圧検出手段からの検出信号を入力し、充電が終了するまでの時間を少なくとも第 1、第 2、第 3 の時間区分に分類するための演算制御を行う制御装置と、該制御装置の出力に応じて充電の状態を表示するための 1 つの L E D とよりなり、上記 L E D は、それぞれ異なる色を発光する少なくとも第 1 及び第 2 の発光ダイオード素子を 1 つの容器に収納した構造を有し、充電が終了するまでの時間が第 1 の時間区分にあるときは上記第 1 の発光ダイオード素子を発光させ、充電が終了するまでの時間が第 2 の時間区分にあるときは第 2 の発光ダイオード素子を発光させ、充電が終了するまでの時間が第 3 の時間区分にあるときは第 1 及び第 2 の発光ダイオード素子を同時に発光させるように制御することを特徴とする充電装置。

【請求項 2】

請求項 1 において制御装置は温度検出手段の検出信号から電池温度勾配の最小値を算出し、最新の電池温度勾配と上記最小値との差が所定値以上になった時、充電が終了するまでの上記時間区分及び L E D の発光状態を変更するように制御することを特徴とする充電装置。

【請求項 3】

請求項 1 において制御装置は温度検出手段の検出信号から電池温度の最小値を算出し、最新の電池温度と上記最小値との差が所定値以上になった時、充電が終了するまでの上記時間区分及び L E D の発光状態を変更するように制御することを特徴とする充電装置。

【請求項 4】

請求項 1 において制御装置は電圧検出手段の検出信号から電池電圧勾配の最小

値を算出し、最新の電池電圧勾配と上記最小値との差が所定値以上になった時、充電が終了するまでの上記時間区分及びLEDの発光状態を変更するように制御することを特徴とする充電装置。

【請求項 5】

請求項 1 において制御装置は充電開始前の電圧検出手段の検出信号に基づいて単一の電池当りの電圧を算出し、その電圧に応じて上記時間区分を決定することを特徴とする充電装置。

【請求項 6】

請求項 1 において制御装置は充電開始前の温度検出手段の検出信号に基づいて電池温度が所定の温度範囲内にあるかどうかを判定し、所定範囲内にあるときはその範囲外のときに比べて大きな充電電流を流すように上記充電電流設定手段を設定することを特徴とする充電装置。

【請求項 7】

請求項 6 において制御装置は充電電流を設定した後、所定時間が経過したか否かを判定し、所定時間が経過した時には上記時間区分及びLEDの発光状態を変更することを特徴とする充電装置。

【請求項 8】

2 次電池を充電するための充電装置であって、上記 2 次電池の温度を検出する温度検出手段と上記 2 次電池の端子電圧を検出する電圧検出手段の少なくとも 1 つと、上記検出手段からの検出信号に基づいて 2 次電池の充電が終了するまでの時間を少なくとも 3 つの時間区分に分類するための演算制御を行う制御装置と、該制御装置の出力に応じて充電の状態を表示するためのLEDとよりなり、上記LEDは少なくとも 3 色の光を発光する素子よりなり、上記制御装置は演算された時間区分に応じて上記LEDの発光色を制御することを特徴とする充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明が属する技術分野】

本発明はニッケルカドミウム電池やニッケル水素電池等の 2 次電池を充電する充電装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

【特許文献 1】 特開平 1 0 - 1 7 4 3 0 8

一般に、充電可能な電池は、携帯用機器の電源として使用され、携帯用機器から取り外されて充電装置で充電された後、再び携帯用機器に装着されるという作業を繰り返す。

携帯用機器の使用者には、「使用中での突然の電池切れは作業効率を低下させるので、使用開始時に電池の充電量を知りたい」、「充電開始時にどの位の時間で充電を完了するかを知りたい」という要求がある。

【0 0 0 3】

近年、この要求に対応するため、特開平 1 0 - 1 7 4 3 0 8（特許文献 1）の如く充電装置に設置した複数の L E D により電池の充電量（残容量）を表示する充電装置が提案されている。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、かかる充電装置においては、電池の充電量（残容量）は表示することができるが、充電装置に複数の L E D を必要とするため、設置スペース及び経済的に不利であるといった問題がある。

【0 0 0 5】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、充電装置に設置された一つの L E D を用いることで、L E D の設置スペースを最小限に抑制し、かつ経済的に、充電を終了するまでに要する時間を表示することができる充電装置を提供することである。

【0 0 0 6】

【発明を解決するための手段】

本発明は上記の目的を達成するために、2 次電池の温度を検出する温度検出手段と 2 次電池の端子電圧を検出する電圧検出手段の少なくとも 1 つと、上記検出手段からの検出信号に基づいて 2 次電池の充電が終了するまでの時間を少なくとも 3 つの時間区分に分類するための演算制御を行う制御装置と、該制御装置の出

力に応じて充電の状態を表示するための L E D とよりなる充電装置において、上記 L E D を少なくとも 3 色の光を発光する素子より構成し、上記制御装置により演算された時間区分に応じて上記 L E D の発光色を制御するようにしたことにより一つの特徴がある。

【 0 0 0 7 】

具体的には本発明充電装置は、上記 2 次電池の温度を検出する温度検出手段と、上記 2 次電池の端子電圧を検出する電圧検出手段と、上記 2 次電池に供給する充電電流を設定する充電電流設定手段と、上記温度検出手段及び上記電圧検出手段からの検出信号を入力し、充電が終了するまでの時間を少なくとも第 1、第 2、第 3 の時間区分に分類するための演算制御を行う制御装置と、該制御装置の出力に応じて充電の状態を表示するための 1 つの L E D とよりなり、上記 L E D は、それぞれ異なる色を発光する少なくとも第 1 及び第 2 の発光ダイオード素子を 1 つの容器に収納した構造を有し、充電が終了するまでの時間が第 1 の時間区分にあるときは上記第 1 の発光ダイオード素子を発光させ、充電が終了するまでの時間が第 2 の時間区分にあるときは第 2 の発光ダイオード素子を発光させ、充電が終了するまでの時間が第 3 の時間区分にあるときは第 1 及び第 2 の発光ダイオード素子を同時に発光させるように制御することに特徴がある。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施形態】

図 1 は本発明の一実施形態を示すブロック回路図である。図において、1 は交流電源、2 は複数の充電可能なセルを直列に接続した電池パックである。電池パック 2 は複数のセルを直列に接続した電池組 2 a と、セルに接触または近接して電池温度を検出する例えばサーミスタ等からなる温度検出素子 2 b と、セル数を判別するためにその数に応じて例えば抵抗値が設定されているセル数判別素子 2 c を内蔵している。

【 0 0 0 9 】

3 は電池パック 2 に流れる充電電流を検出する電流検出回路、4 は抵抗 4 a、4 b からなる出力電圧検出回路で、電源回路の 2 次側整流平滑回路 3 0 の出力電圧を抵抗 4 a、4 b で分圧し、出力電圧制御回路 8 0 に入力する。5 は 2 次側整

流平滑回路 30 の出力電圧、及び充電電流の信号を SW 制御 IC 23 に帰還する信号伝達手段であり、ホトカプラ等からなる。6 は抵抗 6 a、6 b からなる出力電圧設定回路で、抵抗 6 a、6 b の分圧比で設定された電圧値が基準電圧になり、2 次側整流平滑回路 30 の出力電圧と比較される。

【0010】

7 は抵抗 7 a、7 b、7 c、7 d、7 e からなる充電電流設定回路である。抵抗 7 a 及び、7 b で分圧された電圧が、抵抗 7 c、抵抗 7 d、抵抗 7 e を介してマイコン 50 の出力ポート 56 に加えられている。充電電流の設定は上記の抵抗 7 c、7 d、7 e の一つを選択する（出力ポートをローレベル又はハイレベルにする）ことにより行なわれる。

【0011】

8 は抵抗 8 a、8 b からなる電池温度検出手段である。抵抗 8 a と抵抗 8 b、および温度検出素子 2 との分圧比によって決定される分圧電圧がマイコン 50 の A/D コンバータ 55 に入力される。電池温度に応じて温度検出素子 2 b の抵抗値が変化すると、分圧比が変わりマイコン 50 の A/D コンバータ 55 に入力される。電圧が変化するのでその電圧から電池パック 2 の温度を検出することができる。

9 はセル数判別手段を構成する抵抗、2 c は電池パック 2 のセル数に応じて例えば抵抗値が設定されているセル数判別素子である。電圧 V_{cc} が抵抗 9 及びセル数判別素子（本実施例では抵抗）2 c により分圧され、その分圧電圧がマイコン 50 の A/D コンバータ 55 に入力される。この電圧は素子 2 c の抵抗値により変化するのでその電圧から電池パック 2 のセル数を判別することができる。尚、セル数の判別は例えば電池パック 2 の端子電圧を単位セル当りの電圧で除算をしても検出できるから、本発明は電池パック 2 にセル数判別素子 2 c を付加したものに限定されるものではない。

10 は全波整流回路 11 と平滑用コンデンサ 12 からなる 1 次側整流平滑回路、20 はスイッチ回路で高周波トランス 21、MOSFET 22 と SW 制御 IC 23、SW 制御 IC 用定電圧回路 24、起動抵抗 25 からなる。高周波トランス 21 は 1 次巻線 21 a、2 次巻線 21 b、3 次巻線 21 c、4 次巻線 21 d から

なり、1 次巻線 2 1 a には直流の入力電圧が印加される。2 次巻線 2 1 b は S W 制御 I C 用の出力巻線、3 次巻線 2 1 c は電池組 2 を充電するための出力巻線、4 次巻線 2 1 d はマイコン 5 0、充電電流制御手段 6 0 等の電源用の出力巻線である。

【0 0 1 2】

なお 1 次巻線 2 1 a に対し、2 次巻線 2 1 b、4 次巻線 2 1 d は同極性の構成であり、3 次巻線 2 1 c は逆極性である。S W 制御 I C 2 3 は M O S F E T 2 2 の駆動パルス幅を変えて出力電圧を調整するためのスイッチング電源 I C である。また、S W 制御 I C 用定電圧回路 2 4 はダイオード 2 4 a、3 端子レギュレータ 2 4 b、コンデンサ 2 4 c、2 4 d から構成されており、2 次巻線 2 1 b からの出力電圧を定電圧化する。

【0 0 1 3】

3 0 は 2 次側整流平滑回路でダイオード 3 1、平滑用コンデンサ 3 2、抵抗 3 3 からなる。4 0 は抵抗 4 1、4 2 からなる電池電圧検出回路で、電池パック 2 の端子電圧を分圧する。分圧された電圧は A / D コンバータ 5 5 を通して C P U 5 1 に入力される。5 0 はマイコンであり、演算手段 (C P U) 5 1、R O M 5 2、R A M 5 3、タイマ 5 4、A / D コンバータ 5 5、出力ポート 5 6、リセット入力ポート 5 7 からなる。

【0 0 1 4】

C P U 5 1 は、A / D コンバータ 5 5 に入る信号を所定時間間隔でサンプリングしてマイコン 5 0 に取り込む。そして現時点の電池電圧、および電池温度と複数サンプリング前の電池電圧、および電池温度とを比較し、その結果に基づいて電池パック 2 の充電状態が満充電間際であるか、あるいは満充電に達したか否かを判別する。R A M 5 3 は電池電圧、及び電池温度のサンプリング値を予め決められた所定数だけ記憶する。

【0 0 1 5】

6 0 は充電電流制御回路であり、演算増幅器 6 1、6 2、抵抗 6 3 ~ 6 7、ダイオード 6 8 からなり、充電電流検出回路 3 により検出された充電電流は演算増幅器 6 1 に加えられ、この充電電流に対応する電圧が反転増幅される。増幅器 6

1 の出力電圧と、充電電流設定回路 7 で設定された充電電流設定基準電圧との差が演算増幅器 6 2 により増幅され、信号伝達手段 5 を介して SW 制御 IC 2 3 に帰還される。

【0 0 1 6】

SW 制御 IC 2 3 は MOS F E T 2 2 のオンオフを制御して、充電電流が大きい場合はパルス幅の狭いパルスを、逆の場合はパルス幅の広いパルスを発生して高周波トランス 2 1 に加える。このパルスは整流平滑回路 3 0 で直流に平滑され、電池パック 2 に加えられるから充電電流は一定に制御される。すなわち電流検出回路 3、充電電流制御回路 6 0、信号伝達手段 5、スイッチング回路 2 0、整流平滑回路 3 0 によって電池パック 2 の充電電流がマイコン 5 0 により設定された設定電流値となるように制御される。

【0 0 1 7】

7 0 は定電圧回路でダイオード 7 1、コンデンサ 7 2、7 3、3 端子レギュレータ 7 4、リセット IC 7 5 からなる。定電圧回路 7 0 の出力電圧は、マイコン 5 0、充電電流制御手段 6 0 等の電源となる。リセット IC 7 5 はマイコン 5 0 を初期状態にするためにリセット入力ポート 5 7 にリセット信号を出力する。

【0 0 1 8】

8 0 は出力電圧制御回路で演算増幅器 8 1、抵抗 8 2 ~ 8 5、ダイオード 8 6 からなる。出力電圧検出回路 4 からの電圧と出力電圧設定回路 6 からの電圧との差は、演算増幅器 8 1 で増幅され信号伝達手段 5 を介して SW 制御 IC 2 3 に帰還される。これにより整流平滑回路 3 0 の出力電圧が制御される。

【0 0 1 9】

9 0 は LED 9 1、9 2、抵抗 9 3 ~ 9 6 からなる表示手段である。LED 9 1、9 2 は、例えば赤色発光ダイオード R、及び緑色発光ダイオード G からなり、マイコン 5 0 の出力ポート 5 6 の出力によって赤色、及び緑色が点灯し、また両方の色を同時に発光させることで、橙色の発光も可能なタイプである。本実施形態では LED 9 1 は充電開始前、及び充電完了を夫々赤色、及び緑色で表示し、LED 9 2 は充電中にどの位の時間で充電を完了するかを 3 段階表示する LED であり、充電時間が長いと判別された段階から赤色、橙色、及び緑色と表示す

る。これを整理すると下表 1， 2 のようになる。

【 0 0 2 0 】

【表 1】 L E D 9 1 の表示

充電開始前	赤色
充電完了	緑色

【 0 0 2 1 】

【表 2】 L E D 9 2 の表示

充電完了までの時間

長	赤色
中	橙色
短	緑色

【 0 0 2 2 】

次に図 1 の回路図，図 2 及び図 3 のフローチャートを参照して本発明充電装置の制御方法について説明する。電源を投入すると，マイコン 5 0 は電池パック 2 の接続待機状態となる。電池パック 2 の接続は電池電圧検出手段 4 0、電池温度検出手段 8、及びセル数判別手段 9 の信号により判別する（ステップ 2 0 1）。

【 0 0 2 3 】

電池パック 2 が接続されると R A M 5 3 に記憶されている各種のフラグをイニシャルリセットする（ステップ 2 0 2）。フラグは電池状態を表示するためのもので図 4 に示す如く電池残容量大 F l a g、電池残容量中 F l a g、電池残容量小 F l a g、電池高温 F l a g、電池の放電状態を表示する L E D 9 2 赤点灯 F l a g、及び電池電圧検出による満充電表示用の ΔV F l a g がある。

【 0 0 2 4 】

次いで充電開始前の電池電圧 V 0 を電池電圧検出手段 4 0 で検出し、A / D コンバータ 5 5 を介してマイコン 5 0 に取り込む（ステップ 2 0 3）。また、セル

数判別手段 9 の出力電圧を A/D コンバータ 55 を介してマイコン 50 に取り込み電池パック 2 のセル数 n を判別する (ステップ 204)。電池パック 2 に内蔵されたセル数判別素子 2c はセル数に応じて抵抗値が設定されており、セル数判別素子 2c とセル数判別手段 9 との分圧電圧はセル数によって異なるので、これにより電池パック 2 のセル数は判別できる。

【0025】

引き続き、電池パック 2 の充電開始前の温度 T_0 を、電池温度検出手段 8 により検出し、同様にしてマイコン 50 に取り込む (ステップ 205)。電池温度検出手段 8 の出力電圧は、温度検出素子 2b との分圧比によって決定され、電池温度に応じて温度検出素子 2b の抵抗値が変化するので電池温度検出手段 8 の出力電圧から電池温度を検出することができる。

【0026】

次にマイコン 50 は充電開始前電圧 V_0 、及びセル数 n から電池パック 2 のセル電圧を演算する。セル電圧は充電開始前電圧 V_0 をセル数 n で除算することで求められ、まずセル電圧が 1.40 V/セル 以上であるか否かの判別を行う (ステップ 206)。セル電圧が 1.40 V/セル 以上の場合は、充電される電池パック 2 は電池の残容量が多いと判断し、マイコン 50 は記憶手段である RAM 53 の電池残容量大 Flag を 1 にセットし (ステップ 207)、ステップ 211 にジャンプする。

【0027】

ステップ 206 において、セル電圧が 1.40 V/セル 以上でない場合は、引き続きセル電圧が 1.25 V/セル 以下であるか否かの判別を行い (ステップ 208)、セル電圧が 1.25 V/セル 以下の場合は、充電される電池パック 2 は電池の残容量が少ないと判断し、マイコン 50 の記憶手段である RAM 53 の電池残容量小 Flag を 1 にセットする (ステップ 209)。ステップ 208 において、セル電圧が 1.25 V/セル 以下でない場合は、電池パック 2 は電池の残容量が中位残っていると判断し、マイコン 50 の記憶手段である RAM 53 の電池残容量中 Flag を 1 にセットする (ステップ 210)。

【0028】

次いで、電池パック 2 の充電開始前の電池温度 T_0 が 40°C 以上であるか否かの判別を行い（ステップ 2 1 1）、充電開始前の電池温度 T_0 が 40°C 以上の場合は、電池高温 F_{1a} g を 1 にセットし（ステップ 2 1 3）、引き続き、マイコン 5 0 の記憶手段である RAM 5 3 の電池残容量大 F_{1a} g が 1 であるか否かの判別を行う（ステップ 2 1 4）。電池残容量大 F_{1a} g が 1 の場合は、充電される電池パック 2 の電池の残容量が多いから充電完了までの時間が短いと判断し、マイコン 5 0 は LED 9 2 を緑点灯させ（ステップ 2 1 5）、ステップ 2 2 0 にジャンプする。

【0 0 2 9】

一方、ステップ 2 1 4 において電池残容量大 F_{1a} g が 0 の場合は、引き続き電池残容量中 F_{1a} g が 1 であるか否かの判別を行う（ステップ 2 1 6）。電池残容量中 F_{1a} g が 1 の場合は、充電される電池パック 2 の残容量が中位であるから、充電完了までの時間も中位と判断し、マイコン 5 0 は LED 9 2 を橙色点灯させ（ステップ 2 1 7）、ステップ 2 2 0 にジャンプする。

【0 0 3 0】

ステップ 2 1 6 において、電池残容量中 F_{1a} g が 1 でない場合は、電池パック 2 の残容量が少ないと判断し、LED 9 2 赤点灯 F_{1a} g を 1 にセットし（ステップ 2 1 8）、LED 9 2 を赤点灯させる（ステップ 2 1 9）。引き続き、マイコン 5 0 の記憶手段である RAM 5 3 の電池高温 F_{1a} g が 1 であるか否かの判別を行い（ステップ 2 2 0）、電池高温 F_{1a} g が 1 の場合は、電池パック 2 は高温と判断し、電池パック 2 の高温状態で対応できる充電電流 I_3 で充電を開始し（ステップ 2 2 1）、ステップ 2 2 7 の処理にジャンプする。

本実施例では充電電流は I_1 、 I_2 、 I_3 の 3 段階に設定可能で、 $I_1 > I_2 > I_3$ に設定されている。

【0 0 3 1】

ステップ 2 2 0 において、電池高温 F_{1a} g が 1 でない場合は、電池パック 2 は以下で説明するステップ 2 1 2 の処理から、電池パック 2 は低温と判断し、電池パック 2 の低温状態で対応できる充電電流 I_2 で充電を開始し（ステップ 2 2 2）、ステップ 2 2 7 の処理にジャンプする。

【 0 0 3 2 】

充電電流を I_3 に設定するには、マイコン 5 0 により充電電流設定手段 7 の抵抗 7 c 端をローレベル（残りの 7 d、7 e 端をハイレベル）に選択することで設定できる。この設定手段の 7 の出力である充電電流設定基準電圧 V_3 は演算増幅器 6 2 に印加され、電池パック 2 に流れる充電電流と比較される。そしてその差が信号伝達手段 5 を介して、PWM 制御 IC 2 3 に帰還され MOSFET 2 2 のパルス幅が制御されるので、充電電流が I_3 となるように制御をすることが可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、充電電流 I_2 の制御も同様であり、充電電流 I_2 に対応する充電電流設定基準電圧 V_2 を、充電電流設定手段 7 の抵抗 7 d 端をローレベル（残りの 7 c、7 e 端をハイレベル）に選択することで設定できる。

【 0 0 3 4 】

ステップ 2 1 1 において、電池パック 2 の充電開始前の電池温度 T_0 が 40°C 以上でない場合は、引き続き電池パック 2 の充電開始前の電池温度 T_0 が 5°C 以下であるか否かの判別を行い（ステップ 2 1 2）、充電開始前の電池温度 T_0 が 5°C 以下の場合は、上述したステップ 2 1 4 ~ 2 2 2 の処理を行う。

【 0 0 3 5 】

ステップ 2 1 2 において、充電開始前の電池温度 T_0 が 5°C 以下でない場合は、上述したステップ 2 1 1、2 1 2 の処理から電池パック 2 は高温でも低温でもない、すなわち電池パック 2 は急速充電できる温度環境と判断する。すなわち電池温度が 40°C 以上の場合は最も小さい充電電流 I_3 ($I_3 < I_2 < I_1$) で充電し、電池温度が 5°C 以下の場合は充電電流 I_2 で充電するが、電池温度 T_0 が $40^{\circ}\text{C} > T_0 > 5^{\circ}\text{C}$ の場合は急速充電が可能であるから最も大きい充電電流 I_1 で充電することができる。ステップ 2 1 2 に引き続き、電池残容量大 $F1\text{a}g$ が 1 であるか否かの判別を行い（ステップ 2 2 3）、電池残容量大 $F1\text{a}g$ が 1 の場合は、充電完了までの時間が短いと判断し、LED 9 2 を緑色に点灯する（ステップ 2 2 4）。

【 0 0 3 6 】

ステップ223において、電池残容量大F l a gが1でない場合は、電池パック2の残容量は中位か、少ない状態であるが、大きな充電電流により急速充電できる温度環境であるので、充電完了までの時間が中位の短さと判断し、LED92を橙色に点灯させ（ステップ225）、充電電流I1（ $I1 > I2$ 、 $I3$ ）で充電を開始する（ステップ226）。

【0037】

充電電流I1は、充電電流設定手段7の抵抗7c、7d、7e端をハイレベルに選択して充電電流I1に対応する充電電流設定基準電圧V1設定することにより得られる。

【0038】

充電開始後、マイコン50はタイマ54を使用して充電開始からの時間計測をスタートし（ステップ227）、充電開始から所定時間経過したか否かの判別を行う（ステップ228）。所定時間経過している時は、LED92赤点灯F l a gが1であるか否かの判別を行い（ステップ229）、これが1の場合は、電池の充電完了までの時間が長いと判断した時点から時間が経過し、完了までの時間が中位になったと判断し、LED92赤点灯F l a gを0にセットし（ステップ230）、LED92を橙色点灯させる（ステップ231）。

【0039】

ステップ228において、充電開始から所定時間経過していない時は、ステップ232にジャンプする。同様にステップ229において、LED92赤点灯F l a gが1でない場合は、ステップ232にジャンプする。

【0040】

以上説明したように本実施形態は、充電開始前のセル電圧から電池残容量を判断すると共に充電開始前又は充電初期時の電池パックの温度に応じて充電電流を設定し、電池残容量の大きさと充電電流の大きさから充電完了までの時間を予測して3段階に区分し、その区分に応じた色の表示をする。

【0041】

次に図3を参照して電池パック2が満充電間際になったか否かの判別、及び満充電になったか否かの判別の処理フローを説明する。まず電池温度検出手段8に

より最新の電池温度 T_{in} をマイコン 5 0 に取り込む（ステップ 2 3 2）。また、電池温度検出手段 8 の出力信号を所定時間毎にサンプリングした値を予め RAM 5 3 に格納しておき、サンプリングした充電中の電池温度データを比較することにより、充電中の電池温度の最小値 T_{min} を演算し、記憶する（ステップ 2 3 3）。

【0 0 4 2】

引き続き、電池パック 2 の最新の電池電圧 V_{in} を電池電圧検出手段 4 0 で検出して取り込む（ステップ 2 3 4）。マイコン 5 0 は電池温度検出手段 8 の出力に基づいてサンプリングした充電中の電池温度データから所定サンプリング数の間隔における最新の電池温度勾配 dT/dt を演算する（ステップ 2 3 5）。また、演算した最新の電池温度勾配 dT/dt のデータを比較することにより、所定サンプリング幅の電池温度勾配 dT/dt の最小値 $dT/dt (min)$ を演算し、記憶する（ステップ 2 3 6）。

【0 0 4 3】

さらに、マイコン 5 0 は電池電圧検出手段 4 0 の出力に基づいて、充電中の電池電圧データから所定サンプリング数の間隔における最新の電池電圧勾配 ΔV を演算し（ステップ 2 3 7）、また、演算した電池電圧勾配 ΔV のデータを比較することにより、所定サンプリング幅の電池電圧勾配の最小値 ΔV_{min} を演算し、記憶する（ステップ 2 3 8）。

【0 0 4 4】

次いで、電池パック 2 の満充電間際判別処理を行う。ステップ 2 3 2 ～ 2 3 8 の処理データに基づいて、まず最新の電池電圧勾配 ΔV と、充電中にサンプリングし演算した電池電圧勾配の最小値 ΔV_{min} を比較演算し、最新の電池電圧勾配 ΔV が、今までの充電中の電池電圧勾配の最小値 ΔV_{min} から予め設定した所定値 R_1 以上上昇したか否かの判別を行う（ステップ 2 3 9）。

ステップ 2 3 9 において所定値 R_1 以上上昇したと判断された場合は、電池パック 2 は満充電間際と判別し、マイコン 5 0 の記憶手段である RAM 5 3 の $\Delta V F l a g$ を 1 にセットする（ステップ 2 4 0）。この場合は充電完了までの時間が、短くなっていると判断し、マイコン 5 0 は LED 9 2 を緑点灯させ（ステップ

2 4 1)、ステップ 2 4 4 の処理にジャンプする。

【0 0 4 5】

ステップ 2 3 9 において、最新の電池電圧勾配 ΔV が、今までの充電中の電池電圧勾配の最小値 ΔV_{\min} より予め設定した所定値 R_1 以上上昇していない場合は、引き続き最新の電池温度勾配 dT/dt と、充電中にサンプリングし演算した電池温度勾配の最小値 dT/dt_{\min} を比較演算し、最新の電池温度勾配 dT/dt が、今までの充電中の電池温度勾配の最小値 dT/dt_{\min} から予め設定した所定値 Q_1 以上上昇したか否かの判別を行う（ステップ 2 4 2）。図 5 に示すように最小値から所定値 Q_1 以上上昇した場合は、電池パック 2 は満充電間際と判別し、充電完了までの時間が、短くなっていると判断し、マイコン 5 0 は LED 9 2 を緑点灯させ（ステップ 2 4 1）、ステップ 2 4 4 の処理にジャンプする。

【0 0 4 6】

また、ステップ 2 4 2 において、最新の電池温度勾配 dT/dt が、今までの充電中の電池温度勾配の最小値 dT/dt_{\min} から、予め設定した所定値 Q_1 以上上昇していない場合は、引き続き最新の電池温度 T_{in} と、充電中にサンプリングし演算した電池温度の最小値 T_{\min} を比較演算し、最新の電池温度 T_{in} が、今までの充電中の電池温度の最小値 T_{\min} から予め設定した所定値 P_1 以上上昇したか否かの判別を行う（ステップ 2 4 3）。図 6 に示すように所定値 P_1 以上上昇した場合は、電池パック 2 は満充電間際と判別し、充電完了までの時間は、満充電間際なので短くなっていると判断し、マイコン 5 0 は LED 9 2 を緑点灯させ（ステップ 2 4 1）、ステップ 2 4 4 の処理にジャンプする。

【0 0 4 7】

次いで、電池パック 2 の満充電判別処理を行う。まず最新の電池温度 T_{in} が、今までの充電中の電池温度の最小値 T_{\min} から予め設定した所定値 P_2 ($P_2 > P_1$) 以上上昇したか否かの判別を行い（ステップ 2 4 4）、図 6 に示すように所定値 P_2 以上上昇した場合は、電池パック 2 は満充電と判別する。そしてマイコン 5 0 は、充電を停止し、充電電流をトリクル充電を行う電流値に設定する。この設定は、充電電流設定手段 7 の抵抗 7 c、7 d、7 e 端をローレベルに

選択することで設定できる。トリクル充電電流に相当する電流設定基準電圧を演算増幅器 62 に印加し、トリクル充電を行うと共にマイコン 50 は LED 92 を消灯させ（ステップ 248）、次いで電池パック 2 が取り出されたか否かの判別を行い（ステップ 249）、電池パック 2 が取り出されたならステップ 201 に戻り、次の充電のために待機する。

【0048】

ステップ 244 において、最新の電池温度 T_{in} が、今までの充電中の電池温度の最小値 T_{min} から、予め設定した所定値 $P2$ 以上上昇していない場合は、引き続き最新の電池温度勾配 dT/dt と、充電中にサンプリングし演算した電池温度勾配の最小値 dT/dt (min) を比較演算し、最新の電池温度勾配 dT/dt が、今までの充電中の電池温度勾配の最小値 dT/dt (min) から予め設定した所定値 $Q2$ ($Q2 > Q1$) 以上上昇したか否かの判別を行い（ステップ 245）、所定値 $Q2$ 以上上昇した場合は、電池パック 2 は満充電と判別し、上述したステップ 248、249 の処理を行う。

【0049】

また、ステップ 245 において、最新の電池温度勾配 dT/dt が、今までの充電中の電池温度勾配の最小値 dT/dt (min) から、予め設定した所定値 $Q2$ 以上上昇していない場合は、引き続きマイコン 50 の記憶手段である RAM 53 の $\Delta VF1ag$ が 1 であるか否かの判別を行い（ステップ 246）、 $\Delta VF1ag$ が 1 でない場合は、電池パック 2 は満充電になっていないと判別し、ステップ 228 の処理に戻る。

【0050】

ステップ 246 において、 $\Delta VF1ag$ が 1 の場合は、最新の電池電圧勾配 ΔV が予め設定された所定値 $R2$ (図 7) 以下になったか否かの判別を行い（ステップ 247）、所定値 $R2$ 以下の場合は、電池パック 2 は満充電と判別し、上述したステップ 248、249 の処理を行う。ステップ 247 において、最新の電池電圧勾配 ΔV が予め設定された所定値 $R2$ 以下になっていない場合はステップ 228 の処理に戻る。

【0051】

上述のように本実施形態によれば充電が開始された後は、電池電圧 V_{in} 及び T_{in} の演算信号から満充電の間際になったか否かを判定し、間際になったと判定されたときはLEDの表示を変えるように制御される。

【0052】

なお上記実施形態において、満充電間際判別、及び満充電判別を行う際に、電池温度最小値 T_{min} 、電池温度勾配最小値 dT/dt (min)、及び電池電圧勾配最小値 ΔV_{min} と比較して、その結果から判別するようにしたが、本発明はこれに限るものではなく、例えば最新のデータと、予め設定した所定値との比較によって判別しても差し支えない。

【0053】

また、上記実施形態では、表示手段90のLED91の動作について言及しなかったが、例えば、LED91を充電待機前の時は赤色点灯、充電終了（トリクル充電に移行）時は、緑色点灯といった使用が可能である。

【0054】

なお、本実施形態において満充電後はトリクル充電（微少電流）に制御するようにしたが、例えば制御系の電源を別電源から供給し、充電完了後は主電源を停止して、充電電流を完全に停止させてもよい。

この他本発明の基本的な考え方を変更せずに種々の変形をなし得ることは言うまでもない。

【0055】

図8は本発明充電装置に用いられるLEDの一例を模式的に示したものであり、このような構造のLED自体は公知である。同図においてDは基板で、その上面に緑色光を発光する素子Gと、赤色の光を発光する素子Rが形成されている。2つの素子G及びRはガラス又はプラスチック等の容器Eの中に封入され、容器Eの外側に端子A、B、Cがとり出される。

【0056】

端子A-C間に電流を流すとLEDは緑色に発光し、端子B-C間に電流を流すとLEDは赤色に発光する。更に端子A-C間及び端子B-C間に同時に電流を流すと緑色発光の素子Gと赤色発光素子Rが同時に発光し、容器Eの外側から

は橙色の発光が見られる。

【 0 0 5 7 】

尚、本発明の実施形態の説明では充電発光までの時間を 3 つの時間区分に分類し、その区分に応じて L E D の発色の状態を 3 段階に変化させたが、これに限定されるものではなく数段階にわたり変化させることも可能である。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、L E D を複数用いることなく、充電装置に設置された一つの L E D を用いることで、L E D の設置スペースを最小限に抑制でき、かつ経済的に、充電を終了するまでに要する時間を表示することができる充電装置を提供することである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明にかかる充電装置の一実施形態を示すブロック回路図。

【図 2】 本発明充電装置の制御方法の一実施形態を示すフローチャート。

【図 3】 本発明充電装置の制御方法の一実施形態を示すフローチャート。

【図 4】 本発明充電装置の制御方法に用いられるフラグの説明図。

【図 5】 本発明充電装置による充電制御の説明図。

【図 6】 本発明充電装置による充電制御の説明図。

【図 7】 本発明充電装置による充電制御の説明図。

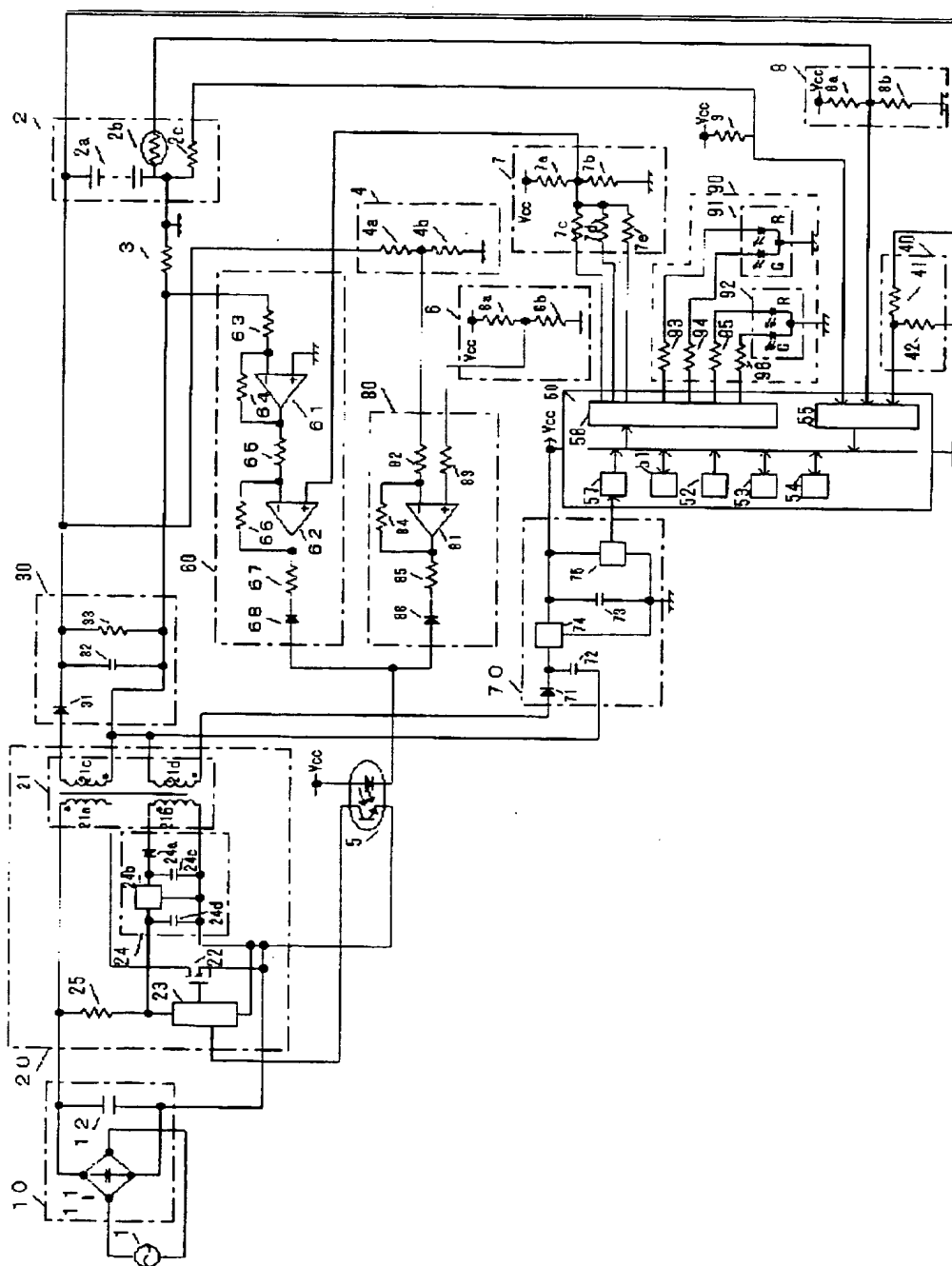
【図 8】 本発明充電装置に用いられる L E D の模式図。

【符号の説明】

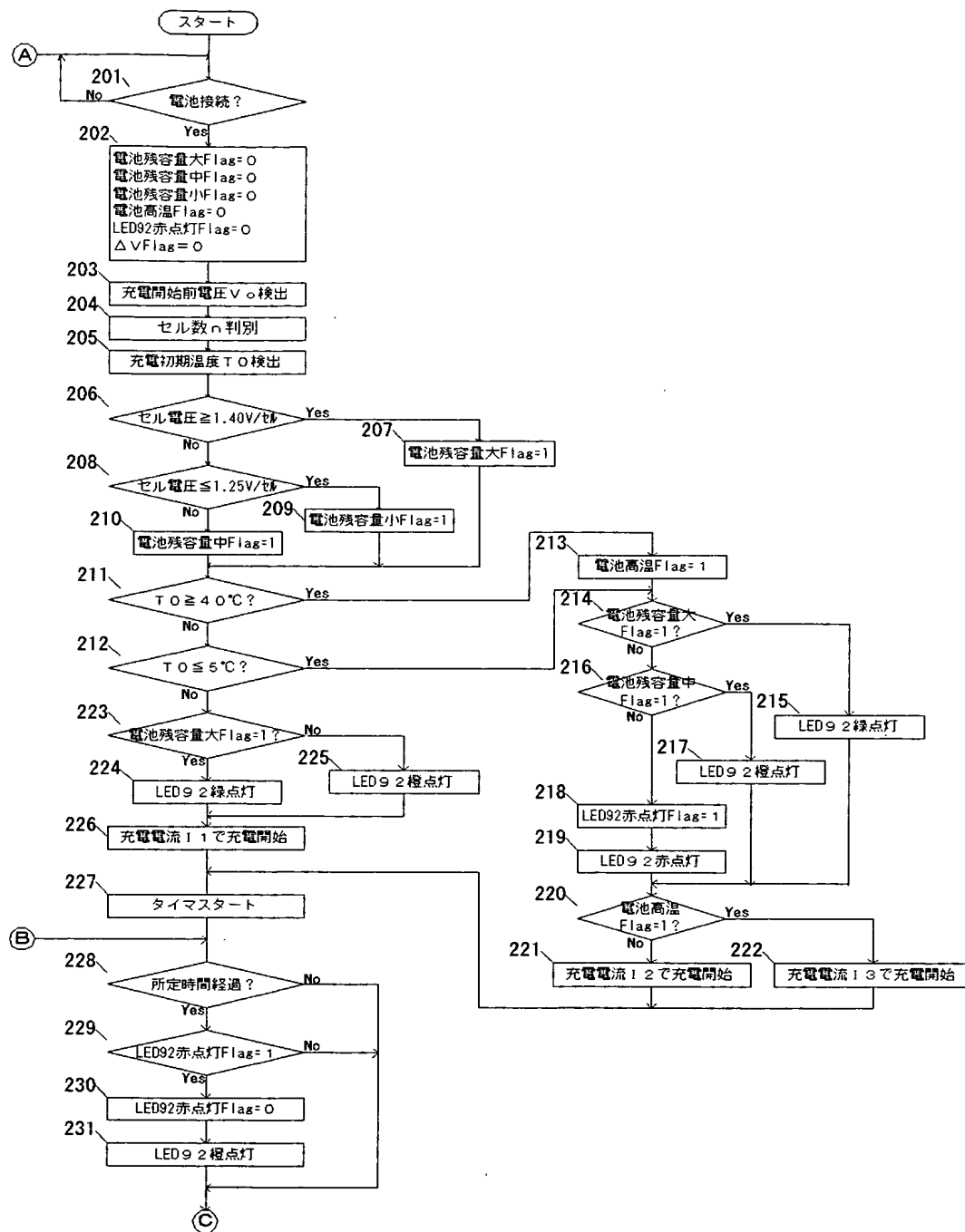
2 は電池パック、7 は充電電流設定手段、8 は電池温度検出手段、9 はセル数判別手段、4 0 は電池電圧検出手段、5 0 は制御手段であるマイコン、6 0 は充電電流制御手段、9 0 は表示手段である。

【書類名】 図面

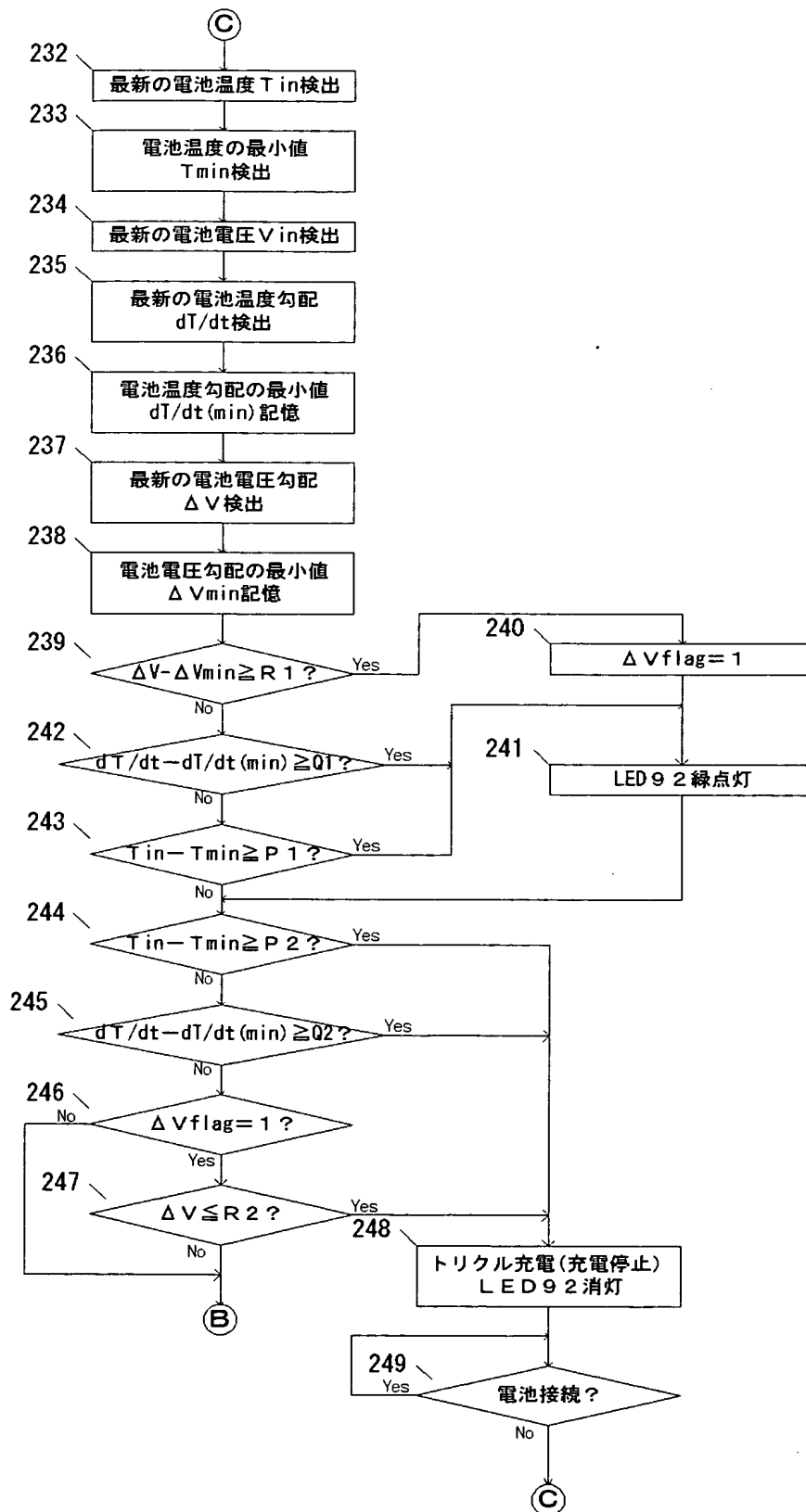
【図 1】



【図 2】



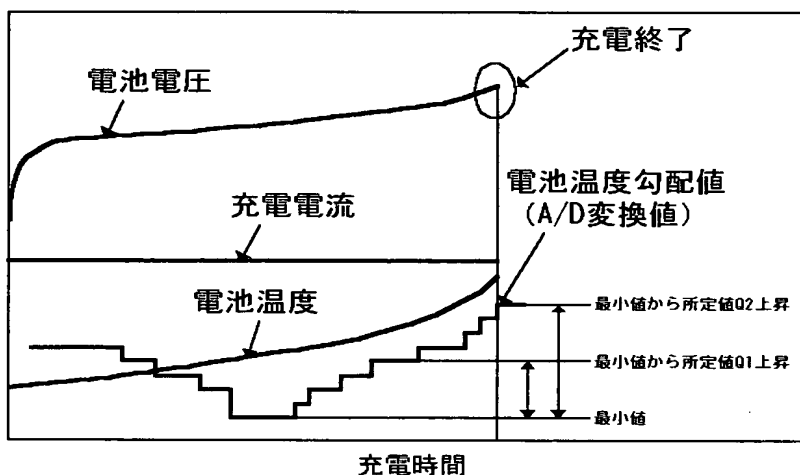
【図 3】



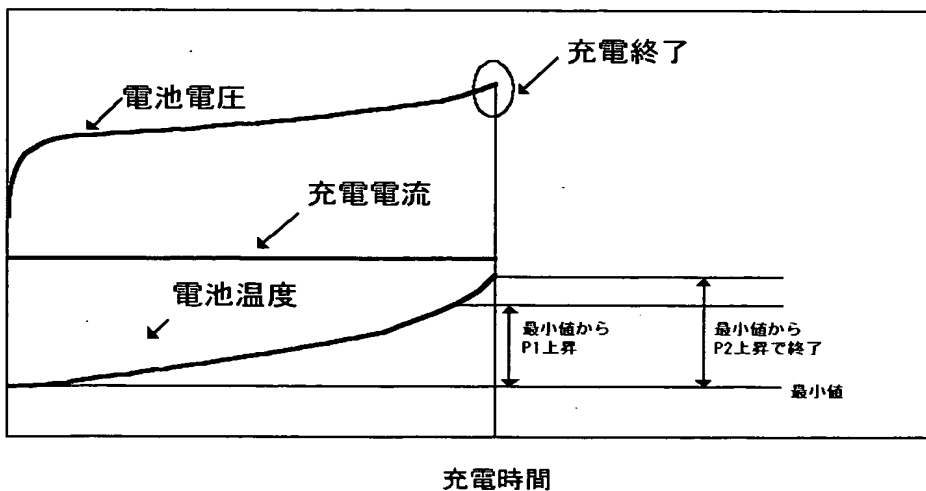
【図 4】

電池残容量大 Flag	セル電圧 $\geq 1.4V$ のとき "1"
電池残容量中 Flag	$1.4V > \text{セル電圧} > 1.25V$ のとき "1"
電池残容量小 Flag	セル電圧 $\leq 1.25V$ のとき "1"
電池高温 Flag	充電初期温度 $T_0 \geq 40^\circ\text{C}$ のとき "1"
LED92赤色灯 Flag	電池残容量が小のとき "1"
ΔV Flag	$\Delta V - \Delta V_{\min} \geq R1$ のとき "1"

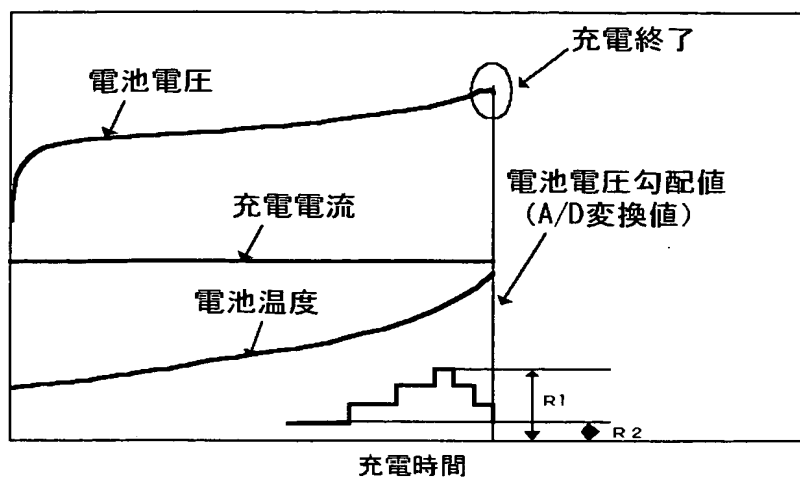
【図 5】



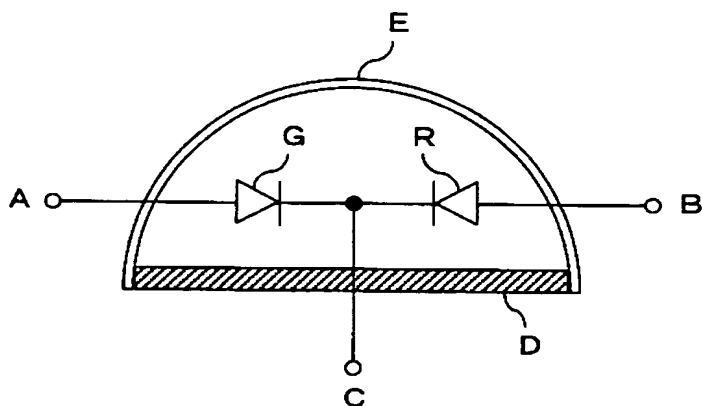
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

本発明の目的は、複数のＬＥＤを用いることなく、充電装置に設置された一つのＬＥＤを用いることで、ＬＥＤの設置スペースを最小限に抑制し、かつ経済的に、充電を終了するまでに要する時間を表示することができる充電装置を提供することである。

【解決手段】

２次電池を充電するための充電装置であって、上記２次電池の温度を検出する温度検出手段と上記２次電池の端子電圧を検出する電圧検出手段の少なくとも１つと、上記検出手段からの検出信号に基づいて２次電池の充電が終了するまでの時間を少なくとも３つの時間区分に分類するための演算制御を行う制御装置と、該制御装置の出力に応じて充電の状態を表示するためのＬＥＤとよりなり、上記ＬＥＤは少なくとも３色の光を発光する素子よりなり、上記制御装置は演算された時間区分に応じて上記ＬＥＤの発光色を制御することを特徴とする充電装置。

【選択図】 図１

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 3 4 2 9 1
受付番号	5 0 2 0 1 7 4 1 4 3 2
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 4 年 1 1 月 1 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年11月18日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 3 4 2 9 1

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 9 4]

1. 変更年月日 1 9 9 5 年 5 月 2 2 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号
 氏 名 日立工機株式会社

2. 変更年月日 1 9 9 9 年 8 月 2 5 日
 [変更理由] 住所変更
 住 所 東京都港区港南二丁目 1 5 番 1 号
 氏 名 日立工機株式会社